

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-164825

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

H04B 7/10

H04B 7/26

(21)Application number : 2000-360102

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.11.2000

(72)Inventor : MATSUOKA HIDEHIRO

ITO KUNIAKI

MURAKAMI YASUSHI

SEKINE SHUICHI

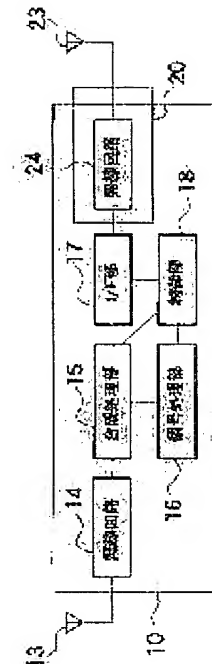
ODATE KISHO

## (54) RADIO EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a radio equipment which can reduce the price of the radio equipment body and can aim to improve communication function easily.

**SOLUTION:** Radio equipment of this invention is constituted by a radio equipment body (for example, a portable PC) which provides at least an antenna and at least a radio circuit and peripheral equipment (for example, a PC card) which has a radio circuit of a PC card, etc., which can be detached and attached to the radio equipment body. The radio equipment body has a connecting means which can recognize the radio circuit of the peripheral equipment when the peripheral equipment is attached and can transmit signals. Furthermore, the radio equipment body has a synthesizing means which synthesizes the received signal through the radio circuit of the peripheral equipment recognized by the synthesizing means and the received signal through the radio circuit of the radio equipment body and has a decoding means which decodes the received signals synthesized by the synthesizing means. The peripheral equipment has a communication circuit which has desired communication function and makes it to be recognized as a diversity branch by attaching it to the radio equipment body.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Have the following, and said main part of a walkie-talkie recognizes a wireless circuit of said peripheral equipment, when a main part of a walkie-talkie is equipped with said peripheral equipment, A connecting means which enables transfer of a signal, and an input signal which went via a wireless circuit of peripheral equipment recognized by said connecting means, Radio equipment providing further a synthesizing means which compounds an input signal which went via a wireless circuit of said main part of a walkie-talkie, and a decode processing means which decodes an input signal compounded by said synthesizing means.

At least one antenna.

A main part of a walkie-talkie possessing at least one wireless circuit.

At least one antenna.

It has at least one wireless circuit, and is peripheral equipment removable to said main part of a walkie-talkie.

[Claim 2]A main part of a walkie-talkie possessing two or more antennas and at least one wireless circuit, Provide at least one wireless circuit, equip said main part of a walkie-talkie with removable peripheral equipment, and said main part of a walkie-talkie, When a main part of a walkie-talkie is equipped with said peripheral equipment, a wireless circuit of said peripheral equipment is recognized, A connecting means which enables transfer of a signal, and an input signal which went via a wireless circuit of peripheral equipment recognized by said connecting means, Radio equipment providing further a synthesizing means which compounds an input signal which went via a wireless circuit of said main part of a walkie-talkie, and a decode processing means which decodes an input signal compounded by said synthesizing means.

[Claim 3]The radio equipment according to claim 2, wherein some two or more antennas of said main part of a walkie-talkie correspond to each wireless circuit of the main part of a walkie-talkie concerned and the remainder of an antenna of said main part of a walkie-talkie corresponds to each wireless circuit of said peripheral equipment.

[Claim 4]A connecting means which it has the following, said main part of a walkie-talkie recognizes the 2nd wireless circuit of said peripheral equipment when said main part of a walkie-talkie is equipped with said peripheral equipment, and enables transfer of a signal, An input signal of an individual (N-m) which went via the 2nd wireless circuit of said peripheral equipment transmitted via said connecting means, Radio equipment providing further a synthesizing means which compounds m input signals which went via the 2nd wireless circuit of said main part of a walkie-talkie, and a decode processing means which decodes an input signal compounded by said synthesizing means.

N antennas ( $N \geq 2$ ).

The 1st N wireless circuit that performs high frequency signal processing to a signal received with said N antennas.

A main part of a walkie-talkie which has the 2nd m wireless circuit ( $m \geq 1$ ) that performs a low frequency wave conversion process further to said input signal by which high frequency signal processing was carried out.

(N-m) It has the 2nd wireless circuit of an individual and is peripheral equipment removable to said main part of a walkie-talkie.

[Claim 5] Have the following, and said main part of a walkie-talkie recognizes a wireless circuit of said peripheral equipment, when a main part of a walkie-talkie is equipped with said peripheral equipment, Radio equipment, wherein it has further a connecting means which enables transfer of a signal and said peripheral equipment has further a synthesizing means which compounds an input signal which went via a wireless circuit of a main part of a walkie-talkie recognized by said connecting means, and an input signal which went via a wireless circuit of said peripheral equipment.

At least one antenna.

A main part of a walkie-talkie possessing one wireless circuit.

At least one antenna.

It has at least one wireless circuit, and is peripheral equipment removable to said main part of a walkie-talkie.

[Claim 6] Provide a main part of a walkie-talkie possessing two or more antennas and one wireless circuit, and at least one wireless circuit, equip said main part of a walkie-talkie with removable peripheral equipment, and said main part of a walkie-talkie, When a main part of a walkie-talkie is equipped with said peripheral equipment, recognize a wireless circuit of said peripheral equipment, have further a connecting means which enables transfer of a signal, and said peripheral equipment, Radio equipment having further a synthesizing means which compounds an input signal which went via a wireless circuit of a main part of a walkie-talkie recognized by said said connecting means, and an input signal which went via a wireless circuit of said peripheral equipment.

[Claim 7] Have the following, and when said main part of a walkie-talkie is equipped with said peripheral equipment, said main part of a walkie-talkie, Recognize the 2nd wireless circuit of said peripheral equipment, have further a connecting means which enables transfer of a signal, and said peripheral equipment, Radio equipment having further a synthesizing means which compounds one input signal which went via the 2nd wireless circuit of said main part of a walkie-talkie transmitted via said connecting means, and an input signal of an individual (N-1) which went via the 2nd wireless circuit of said peripheral equipment.

N antennas ( $N \geq 2$ ).

The 1st N wireless circuit that performs high frequency signal processing to a signal received with said N antennas.

A main part of a walkie-talkie which has the 2nd one wireless circuit that performs a low frequency wave conversion process further to said input signal by which high frequency signal processing was carried out.

(N-1) It has the 2nd wireless circuit of an individual and is peripheral equipment removable to said main part of a walkie-talkie.

[Claim 8] The radio equipment according to claim 1 to 4, wherein a synthesizing means of said main part of a walkie-talkie has the control content rewritten by drive software given to said main part of a walkie-talkie.

[Claim 9] The radio equipment according to claim 5 to 7 being able to rewrite a control content of a synthesizing means of said peripheral equipment with drive software given to said main part of a walkie-talkie when the peripheral equipment concerned is added to a main part of a walkie-talkie.

[Claim 10] The radio equipment according to claim 1 to 9, wherein said main part of a walkie-talkie displays a beam pattern of a directional beam which has an indicator further and is formed of said antenna and a wireless circuit.

[Claim 11] The radio equipment according to claim 1 to 9, wherein said main part of a walkie-talkie has an indicator further and displays an antenna present in use and/, or a wireless circuit among said antenna and a wireless circuit.

[Claim 12] The radio equipment according to claim 1 to 11, wherein a message which said main part of a walkie-talkie has a message transmission function further, and was created and modulated within said main part of a walkie-talkie is transmitted via an antenna of said radio equipment.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the radio equipment which comprises a main part of a walkie-talkie, and peripheral equipment removable to the main part of a walkie-talkie with a wireless circuit. The main part of a walkie-talkie means all the devices which have a radio function and a signal processing function, for example, communication terminals, such as Personal Digital Assistants, such as a luggable computer with a radio function and PDA, a cellular phone, and a car telephone, are also included.

[0002]

[Description of the Prior Art]By development of an information society in recent years, the number of users of a personal computer and a Personal Digital Assistant is increasing every year, and the utilizing method is also diversified. The individual users who exchange multimedia information, such as a voice message and a picture, also increase in number, and it has also become a natural thing to transmit and receive various and mass information using the Internet etc. as the improved efficiency of these information machines and equipment accelerates. However, if mobility and portability are taken into consideration, there is a limit in using the telephone line of a cable, and it is necessary to connect a portable communication terminal to a notebook computer, or to insert the modem card only for wireless data transmission, etc.

[0003]On the contrary, the users who use the Internet, E-mail, etc. with the portable communication terminal itself, such as a cellular phone and PHS, also increase in number, and the frequency where an information service is directly used with an information terminal still like an I mode is also increasing. However, neither the fall of the input speed to which it comes from that the operation on a personal digital assistant has small case size, the little of an operation key, etc., nor complicatedness is avoided.

[0004]It can expect easily that the information-and-telecommunications apparatus which intermingled for them or unified these appears from such a situation from now on. For example, it is expected that the model etc. which carry an antenna and walkie-talkies, such as wireless LAN and Bluetooth, in a notebook computer appear on the market in a commercial scene, and there are some which are actually commercialized.

[0005]Drawing 6 is the information management system which unified the radio function considered now. If there is a portability type personal computer possessing such a radio function, in communication available area, it can communicate "always anywhere" regardless of the outside of indoor. However, in the case of the outdoors, it is actually influenced strongly by the propagation loss by a terrain feature, shadowing when it enters into the ability to smell a building, etc. Even if it does not move the terminal itself, the state of reflection and dispersion may change for a time change of the surrounding environment, and phasing may occur. Wireless circuit quality will deteriorate remarkably by these phenomena as a result, and even if it can treat mass information with a personal computer, it becomes impossible to transmit and receive.

[0006]Also in the case where radio is performed indoors, since cover by reflection, fixtures, and person of a ceiling, a wall, etc. arises frequently, the inconvenience of an information transmission rate falling by how to place a personal computer or a setting position, when a wireless circuit situation worsens, or communication stopping arises.

[0007]In order to solve this, by including two or more antennas and wireless circuits in a personal computer with a radio function or a Personal Digital Assistant as shown in drawing 6

etc., diversity operation is performed and a remarkable characteristic improvement is expected. The effect becomes larger as the number of walkie-talkie modules increases within the limit of the size of the case of a terminal.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, it is not avoided that the prices of a personal computer or a Personal Digital Assistant become high for the communication function which adds the personal computer or Personal Digital Assistant possessing such two or more wireless circuits to basic functions, such as data processing, and is carried in a surplus. This is dramatically disadvantageous for the personal computer user who does not need a highly efficient wireless communication function in particular.

[0009]This invention is made in order to solve such a problem, and it is a thing.

It is providing the radio equipment which can attain the communication quality or the transmission speed which stops the purpose and a user needs according to the purpose for every user.

[0010]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, in this invention, the minimum communication function is included in the information management system side, such as a personal computer and a communication terminal, and it is considered as a main part of a walkie-talkie. By on the other hand including easily a wireless communication function which a user needs individually in removable peripheral equipment, for example, a radio PC card, at a main part of a walkie-talkie, when required, it has composition which can add a required communication function.

[0011]In the 1st gestalt of this invention, radio equipment has at least one antenna, a main part of a walkie-talkie possessing at least one wireless circuit, at least one antenna, and at least one wireless circuit, and, specifically, is constituted from removable hole peripheral equipment by main part of a walkie-talkie. When peripheral equipment is added, a main part of a walkie-talkie has further a connecting means which recognizes a wireless circuit of peripheral equipment and enables transfer of a signal, and compounds an input signal which went via a wireless circuit of peripheral equipment recognized by a connecting means, and an input signal which went via a wireless circuit of a main part of a walkie-talkie by a synthesizing means. A compounded input signal is decoded by a decode processing means of a main part of a walkie-talkie.

[0012]By such composition, cost can be reduced compared with a main part of a walkie-talkie which incorporated all of many antennas and wireless circuits beforehand. When using it by inferior radio wave propagation environment which cannot attain desired receiving quality or an information transmission rate, by equipping with peripheral equipment which has a radio function, a branch number can be increased and a diversity profit can be raised only in one wireless circuit in a walkie-talkie. Thereby, high communication quality and high-speed transmission are realized. Since it is easily removable in peripheral equipment to add, the user can use peripheral equipment according to a use and spec. to demand properly. The apparatus manufacturer can prepare peripheral equipment with various functions.

[0013]In the 2nd gestalt of this invention, the main part side of a walkie-talkie is equipped with all antennas, optimization of an antenna position is beforehand attained by the main part side, and it is made peripheral equipment with composition which makes only a wireless circuit provide.

[0014]That is, radio equipment possesses a main part of a walkie-talkie possessing two or more antennas and at least one wireless circuit, and at least one wireless circuit, and is constituted from removable peripheral equipment by main part of a walkie-talkie. When peripheral equipment is added to a main part of a walkie-talkie, a main part of a walkie-talkie recognizes a wireless circuit of peripheral equipment, and has a connecting means which enables transfer of a signal. A main part of a walkie-talkie has a synthesizing means which compounds an input signal which went via a wireless circuit of peripheral equipment recognized by a connecting means further, and an input signal which went via a wireless circuit of a main part of a walkie-talkie, and a decode processing means which decodes an input signal compounded by a synthesizing means.

[0015]It becomes possible to omit and low-cost[ a miniaturization and ]-ize an antenna from peripheral equipment, and to provide peripheral equipment of various functions and a kind cheaply by this composition, at the same time it attains optimization of an antenna position.

Directional beam transmission is attained using two or more antennas arranged in an optimal position, and improvement in directional gain can prevent communication from stopping under inferior radio wave propagation environment.

[0016]In the 3rd gestalt, carry out optimum arrangement of all the antennas to the main part side of a walkie-talkie, and a filter, a low noise amplifier (LNA), etc. of the first rank in a wireless circuit are made to become independent of a wireless circuit, and it arranges near the antenna. Peripheral equipment which has a required wireless circuit on the other hand is provided removable, and further improvement in the quality of an input signal is aimed at.

[0017]That is, radio equipment is provided with the following.

A main part of a walkie-talkie.

Comprising peripheral equipment removable to this, main parts of a walkie-talkie are N antennas ( $N \geq 2$ ).

The 1st N wireless circuit that performs high frequency signal processing to a signal received with N antennas.

The 2nd m wireless circuit ( $m \geq 1$ ) that performs a low frequency wave conversion process further to an input signal by which high frequency signal processing was carried out.

On the other hand, peripheral equipment has the 2nd wireless circuit of an individual ( $N-m$ ), and the each corresponds with one of the antennas by the side of a main part of a walkie-talkie.

When a main part of a walkie-talkie is equipped with peripheral equipment, a main part of a walkie-talkie recognizes the 2nd wireless circuit of peripheral equipment, and has a connecting means which enables transfer of a signal. A main part of a walkie-talkie has a synthesizing means which compounds an input signal of an individual ( $N-m$ ) which went via the 2nd wireless circuit of peripheral equipment transmitted via a connecting means further, and m input signals which went via the 2nd wireless circuit of a main part of a walkie-talkie, and a decode processing means which decodes an input signal compounded by a synthesizing means.

[0018]This composition can prevent degradation of the signal to noise ratio of an input signal resulting from an antenna and an amplifier (namely, the 1st wireless circuit) of the first rank separating spatially, and being arranged within a main part of a walkie-talkie. Structure of an interface part of a main part of a walkie-talkie and peripheral equipment can be simplified by performing analog signal processing in a high-frequency-radio-communications circuit located directly under each antenna in a signal received with two or more antennas of a main part of a walkie-talkie, and changing into a low frequency signal. Power consumption in a wireless circuit in peripheral equipment can be reduced.

[0019]Although a signal synthesizing treating part was provided in the main part side of a walkie-talkie in the 3rd gestalt from the above 1st, also in which gestalt, it can have composition which provides a composition processing part in peripheral equipment. In this case, where a main part of a walkie-talkie is equipped with peripheral equipment, a signal received with two or more antennas of a main part of a walkie-talkie is altogether transmitted to peripheral equipment via an interface part (one signal of them is signal-processing ending with the main part side wireless circuit). Even a compositing process can be performed in peripheral equipment. By this composition, there is an advantage which can change an algorithm in a composition processing part easily.

[0020]In radio equipment of this invention, the synthesizing means can rewrite the control content with drive software given from the walkie-talkie outside. Software given via recording media downloaded via the Internet as being given from the outside, such as software, CD-ROM, and a floppy disk (registered trademark) diskette, is included. A signal processing content in radio equipment which includes a wireless circuit of added peripheral equipment by this composition can be rewritten easily, and there is an advantage to which a function change also becomes easy.

[0021]Preferably, a main part of a walkie-talkie has an indicator further, and displays a beam pattern of a directional beam formed of an antenna and a wireless circuit of radio equipment. Or it is good also as composition which displays an antenna present in use, one side of a wireless circuit, or both sides an antenna of radio equipment, and among wireless circuits. The user can know visually a communication direction which has secured a good propagation path by display. There is an advantage which can move a luggable computer to optimal place so that the user itself can perform good communication depending on the case.

[0022]In this invention, a luggable computer, a Personal Digital Assistant and a mobile

communications telephone possessing at least one antenna and a wireless circuit, and all other devices that have a wireless communication function are included with "a main part of a walkie-talkie." When using a luggable computer especially, capability to process various information, an outstanding user interface, etc. can be used. Radio signal processing and control using CPU in a computer are also attained. As a main part of a walkie-talkie, extension of peripheral equipment is easy and there is an advantage which is excellent in extendibility. Cost of a main part can be reduced compared with a luggable computer which carries two or more receiving circuits beforehand.

[0023] A main part of a walkie-talkie has a message transmission function, and can transmit a modulated message via an antenna of radio equipment. In radio equipment of this invention, directional beam transmission is attained with two or more antennas by combining peripheral equipment with a main part removable. Therefore, directional gain can improve and it can prevent communication stopping under inferior radio wave propagation environment.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the embodiment of this invention is described with reference to drawings.

[0025] (A 1st embodiment) The example of composition of the radio equipment concerning a 1st embodiment of this invention is shown in drawing 1. Radio equipment is provided with the following.

The luggable computer 10 as a main part of a walkie-talkie.

Radio PC card 20 with which this is equipped removable.

The luggable computer 10 has the wireless circuit 14 (only one is illustrated in drawing 1) of the number corresponding to the one or more antennas 13 (only one is illustrated in drawing 1), and the antenna 13, the composition processing part 15, the signal processing part 16, the interface (I/F) part 17, and the control section 18. On the other hand, radio PC card 20 has the wireless circuit 24 (only one is illustrated) of the one or more antennas 23 (only one is illustrated in drawing 1), and the number corresponding to this. Also in the following explanation, the antenna and wireless circuit which are built in each of the luggable computer 10 and radio PC card 20 may be composition which carries out two or more owners, respectively in order [ of explanation ] to raise the diversity effect, although it is using one line at a time for convenience.

[0026] The wireless circuits 14 and 24 include a digital circuit etc. depending on the analog circuitry of RF belts, such as a switch, a filter, amplifier, a mixer, and a synthesizer, and an IF band, and the A/D converter which carries out a down convert and is changed into a digital signal in a suitable frequency band and also a communication method. Amplifier contains the low noise amplifier (LNA) which reduces a noise component.

[0027] Among these, in order that the wireless circuit 14 built in the main part 10 of a luggable computer may enable communication with a computer simple substance, the circuit of the transmission system of a D/A converter, a power amplifier (PA), etc. is also included. On the other hand, although the direction of the wireless circuit 24 built in radio PC card 20 may have a transmission system, the following explanation describes as that in which only the receiving system is included.

[0028] If radio PC card 20 is inserted in the PC Card slot of the luggable computer 10, for example, the control section 18 will make the I/F part 17 recognize radio PC card 20, and will be changed into the state which can exchange a signal with the wireless circuit 24 in the I/F part 17. The method of accessing the control section 18 by the device driver installed in the computer 10 other than the method which control-section 18 the very thing is made to recognize as a method of making the wireless circuit 24 built in radio PC card 20 recognizing, etc. are possible. If the control section 18 recognizes radio PC card 20 and connection becomes possible, it will be in the state where the wireless circuit 24 by the side of radio PC card 20 can also communicate.

[0029] The composition processing part 15 compounds the signal received with the antenna 13 by the side of a main part, and the signal received with the antenna 24 of PC card 20. The signal processing part 16 decodes the compounded input signal.

[0030] Next, it explains that a signal flows. First, predetermined signal processing is performed in the wireless circuits 14 and 24 where the signal received with the antennas 13 and 23 of the main part of a walkie-talkie and the PC card corresponds, respectively. The 1st input signal received in the wireless circuit 14 of the luggable computer 10 is transmitted to the composition



processing part 5 after signal processing. The 2nd input signal processed in the wireless circuit 24 of radio PC card 2 is transmitted to the composition processing part 5 through the I/F part 7. In the composition processing part 15, change diversity or synthetic diversity is performed to the 1st input signal and 2nd input signal, and, as for the composite signal, data demodulation is performed in the signal processing part 16.

[0031]By this, space diversity reception is attained using two or more antennas, and by shadowing, phasing, etc., even when radio wave propagation environment is bad, the fall of an information transmission rate and communicative hits can be prevented. In this invention, as the antenna with which radio equipment was equipped, and the number of the systems of a wireless circuit increase, the effect also becomes larger.

[0032>About the diversity method, it is determined by driver software and a command is performed through the control section 18. That is, according to the surrounding situation and radio wave propagation environment on which the computer is put, the user has specification which can choose the expansion by a PC card, or the diversity method by each one.

[0033]In the communication apparatus of this invention, in consideration of arrangement of two or more antennas, beam directivity can be turned positively, or directional gain of the arrival directions of an interference wave can also be lowered. Especially when using the PC card for beamforming with the gestalt of indoor wireless LAN, big upgrading can be aimed at by extracting reservation and directivity of a prospect. Various algorithms exist about the beamforming method. For example, form the multi-beam of the fixed pattern beforehand and the character which the method of changing a beam using information, including a received signal level, the signal to noise ratio, etc., the known system included in an input signal, and an input signal have is used, There is a method of forming a beam pattern from which an interference wave is removed, or a method of presuming the spatial arrival directions of each incoming wave, and turning the main lobe and null of a beam pattern according to it by asking for antenna weight which minimizes an error.

[0034]Such beamforming reception can realize a control content by rewriting change or a signal-processing program with driver software. However, to use an algorithm which presumes the arrival directions of an incoming wave, etc. precisely, it is necessary to perform a calibration among two or more wireless circuits built in the luggable computer 1 and radio PC card 20. If it puts in another way, in order to make the wireless circuit of a PC card unite to a personal computer body and to operate both wireless circuits as it correctly, functional adjustment is required and the additional information for it is needed. In such a case, what is necessary is just to add the processing instruction for making a calibration part drive, for example with driver software.

[0035]The calibration between beamforming and/or a wireless circuit is also realizable by coping with it by the hardware or software which incorporated only the functional difference information to the PC card which has a diversity function depending on the case. Functional difference information may be beforehand stored in a hard disk, and may be loaded as a program. As the load method, it is also directly downloadable on the main part of a walkie-talkie from the Internet etc.

[0036]By reinforcing a communication function with a PC card, improvement in directional gain can prevent communication from stopping under inferior radio wave propagation environment. The influence of the multipass frequently produced in indoor propagation can be reduced by forming a narrow directive beam.

[0037]In the radio equipment of a 1st embodiment, the main part of a luggable computer is provided only with a minimum communication function, and does not become expensive. The radio PC card of an option is easy to detach and attach, and extended service can be easily provided by functional extension according to the purpose to the user who asks for high communication function nature. Although the user who needs high performance will purchase a PC card according to the purpose, he is more advantageous in respect of expense and pliability than purchasing the multi-communication function computer fixed beforehand. There is an advantage that the computer body to which the fundamental communication function was attached can be cheaply purchased for the user who does not need high communication performance.

[0038]It does not depend for the radio equipment of this invention on the gestalt and connection method of a terminal area for detaching and attaching a wireless card. That is, in the above-

mentioned embodiment, although the radio PC card of PCMCIA is assumed, via the cable etc., the I/F part 17 and radio PC card 20 separate, and may be connected. In this case, since the antenna 13 of the luggable computer 10 and the antenna 23 of PC card 20 separate considerably, and are arranged and spatial correlation of an input signal becomes small theoretically, it is effective in the diversity effect increasing.

[0039] When a luggable computer user transmits large scale information and quality information, That is, if two or more wireless circuits and antennas possess in the luggable computer or the radio PC card when performing a high speed and quality transmission in an upstream, transmission diversity or beamforming transmission can be performed. As mentioned above, when performing beamforming transmission, the precise calibration between the antenna and wireless circuit of each branch is needed, but the function data for it are easily realizable by loading additional software.

[0040] Such composition can prevent high transmission of reliability or the improvement in directional gain using space diversity being realizable, communication stopping or an information transmission rate falling under inferior radio wave propagation environment.

[0041] (A 2nd embodiment) The example of composition of the radio equipment concerning a 2nd embodiment of this invention is shown in drawing 2.

[0042] According to a 2nd embodiment, optimization of an antenna position is beforehand attained by arranging two or more antennas of all to the main part side of a walkie-talkie. Namely, the radio equipment of a 2nd embodiment including the luggable computer 30 and radio PC card 40 the luggable computer 30, It has two or more antenna  $33_1-33_N$ , one or more wireless circuit  $34_1$ , the composition processing part 35, the signal processing part 36, the interface (I/F) part 37, and the control section 38. On the other hand, radio PC card 40 has wireless circuit  $34_2-34_N$ . Here, N expresses the total of the antenna contained in the whole radio equipment of this invention. This is in agreement also with the total of a wireless circuit.

[0043] Wireless circuit  $34_1-34_N$ . Depending on the analog circuitry of RF belts, such as a switch, a filter, amplifier, a mixer, and a synthesizer, and an IF band, and the A/D converter which carries out a down convert and is changed into a digital signal in a suitable frequency band and also a communication method, a digital circuit etc. are included like a 1st embodiment.

[0044] According to a 2nd embodiment, only two or more wireless circuit  $34_2-34_N$  are contained in radio PC card 40, and, on the other hand, two or more antenna  $33_1-33_N$  are beforehand carried in the luggable computer 30.

[0045] The flow of the signal in the radio equipment of a 2nd embodiment is explained. First, via the I/F part 37, the signal received by antenna  $33_2-33_N$  flows into radio PC card 40 with which it was equipped, and is processed by corresponding wireless circuit  $34_2-34_N$ . Then, it is again sent to the composition processing part 35 via the I/F part 7. Here, the input signal inputted through wireless circuit  $34_1$  by the side of a main part from antenna  $33_1$  and diversity synthesis are performed. At this time, the control section 38 is controlled so that wireless circuit  $34_2$  of radio PC card 40 -  $34_N$  and antenna  $33_2$  of the luggable computer 30 -  $33_N$  are correctly connected in the I/F part 37.

[0046] By such composition, in the radio equipment concerning a 2nd embodiment, two or more antennas can be beforehand arranged in the conditions ideal on the case of the luggable computer 30, and the distance between antennas and optimization of directivity of direction become easy. When carrying out diversity reception especially, the size of a computer case body chassis can be utilized and the distance between antennas can be detached as much as possible rather than carrying two or more antennas on a PC card small in size. By this, the spatial correlations of an input signal can be made small and a diversity profit can be earned.

[0047] (A 3rd embodiment) Drawing 3 shows the example of composition of the radio equipment concerning a 3rd embodiment of this invention. According to a 3rd embodiment, while arranging all the antennas to the computer body side, the 1st wireless circuit containing the filter and LNA (low noise amplifier) of the first rank is arranged directly under each antenna.

[0048] Radio equipment including the luggable computer 30 and radio PC card 40 the luggable computer 30, It has antenna  $33_1-33_N$ , 1st wireless circuit  $39_1-39_N$ , 2nd wireless circuit  $34_1$ , the

composition processing part 35, the signal processing part 36, the interface (I/F) part 37, and the control section 38. On the other hand, radio PC card 40 has 2nd wireless circuit  $34_2 - 34_N$ .

Unlike 1st and 2nd embodiments, 2nd wireless circuit  $34_1$  of a 3rd embodiment -  $34_N$  do not contain a first rank filter and LNA. As the individual circuit (the 1st wireless circuit) 39, LNA is arranged near the antenna 33 by the side of the computer 30.

[0049] That is, in a 3rd embodiment radio PC card 40, It has two or more wireless circuit (2nd wireless circuit)  $34_2$  which does not contain LNA etc. -  $34_N$ , and becomes the composition that 1st wireless circuit  $39_1$  which contains two or more antenna  $33_1 - 33_N$ , and LNA in the luggable computer 30 beforehand -  $39_N$  are carried by optimum arrangement.

[0050] It explains that a signal flows. First, high frequency processing of the signal received by antenna  $33_2 - 33_N$  is carried out by 1st wireless circuit  $39_2 - 39_N$ . After flowing into radio PC card 40 with which it was equipped after passing the I/F part 37 and being processed by corresponding 2nd wireless circuit  $34_2 - 34_N$ , it is again sent to the composition processing part 35 via the I/F part 37. Here, it is received by antenna  $33_1$  and the input signal inputted through 2nd wireless circuit  $34_1$  after processing by 1st wireless circuit  $39_1$  and diversity synthesis are performed. At this time, the control section 38 is controlled so that 2nd wireless circuit  $34_2$  of radio PC card 40 -  $34_N$ , 1st wireless circuit  $39_2$  of the luggable computer 30 -  $39_N$  are correctly connected in the I/F part 37.

[0051] Generally a low noise amplifier (LNA) is the amplifier of the receiving-circuit first rank, and the signal in front of a LNA input is a signal with worst S/N in a receiving system. For this reason, as for the wiring from an antenna to LNA, in order to avoid addition of noise if possible, shortening as much as possible is desirable. Therefore, by composition of a 3rd embodiment, although the part mark in a luggable computer increase, an antenna and LNA (the 1st wireless circuit) can be arranged to the neighborhood, and degradation of the S/N ratio of an input signal can be prevented, and from the point of improvement in the quality of an input signal, it is advantageous composition. The power consumption in the wireless circuit in a PC card can be reduced by arranging LNA 39 which is an active element to the computer body side. It is effective that the measure against heat arranges LNA to the computer body fully performed also in respect of the measure against heat.

[0052] Although it is a gestalt which includes the high frequency signal processing element to LNA as the 1st wireless circuit in a 3rd embodiment, N subsequent filters, frequency variable circuits, etc. may be beforehand prepared in a luggable computer. In this case, although divided into the 1st N wireless circuit linking directly to an antenna, and the 2nd wireless circuit that carries out frequency conversion of the input signal processed in the 1st wireless circuit further, What is necessary will be just to prepare only 2nd at least one wireless circuit in the luggable computer, and the remainder will be built in a radio PC card.

[0053] (A 4th embodiment) The example of composition of the radio equipment concerning a 4th embodiment of this invention is shown in drawing 4. According to a 4th embodiment, it is considered as the structure of performing compositing processes, such as diversity and beamforming, in DSP and the gate array in which it is contained by the PC card.

[0054] In the example shown in drawing 4, the luggable computer 50 has antenna  $53_1 - 53_N$ , wireless circuit  $54_1$ , the signal processing part 56, the interface (I/F) part 57, and the control section 58. On the other hand, radio PC card 60 has the composition processing part 55 with wireless circuit  $54_2 - 54_N$ . Here, N expresses the number of the wireless circuits corresponding to the antenna and it which are contained in the whole radio equipment of this invention.

[0055] Wireless circuit  $54_1 - 54_N$ . Like 1st and 2nd embodiments, a switch, a filter, amplifier (LNA is included), A digital circuit etc. are included depending on the analog circuitry of RF belts, such as a mixer and a synthesizer, and an IF band, and the A/D converter which carries out a down convert and is changed into a digital signal in a suitable frequency band and also a communication method.

[0056] The point that two or more antenna  $53_1 - 53_N$  are beforehand carried in the luggable

computer 50 in a 4th embodiment, And although the point that two or more wireless circuit  $54_2 - 54_N$  are carried in radio PC card 60 is the same as 2nd and 3rd embodiments, it differs in that the composition processing part 55 is contained in radio PC card 60.

[0057]It explains that the signal in this radio equipment flows. First, after the signal received by antenna  $53_2 - 53_N$  flows into radio PC card 60 with which it was equipped after passing the I/F part 57 and is processed by each wireless circuit  $54_2 - 54_N$ , it is sent to the composition processing part 55. After the signal received by antenna  $53_1$  is processed by wireless circuit  $54_1$  by the side of a main part, it is sent to the composition processing part 55 by the side of a PC card via the I/F part 57. Beamforming is performed by the composition processing part 55, and it is again sent to the signal processing part 56 via the I/F part 57. At this time, the control section 58 is controlled so that wireless circuit  $54_2$  of radio PC card 60 -  $54_N$  and antenna  $53_2$  of the luggable computer 50 -  $53_N$  are correctly connected in the I/F part 57.

[0058]The control section 58 is controlled again not to send the input signal from wireless circuit  $54_1$  by the side of a main part to the signal processing part 56 directly, but to be sent to the composition processing part 55 by the side of a PC card from the I/F part 57, when equipped with radio PC card 60. On the other hand, when not equipped with radio PC card 60, it controls to send to the direct signal treating part 56.

[0059]Thus, without changing the main part of a luggable computer by carrying a composition processing part on a radio PC card, it can change into the diversity method and a beamforming algorithm suitable for the surrounding radio-wave-propagation situation easily, and optimal communication can be performed.

[0060]Thus, the composition which provides a composition processing part in a radio PC card is applicable also to the radio equipment of a 1st embodiment - a 3rd embodiment. In this case, each once sends two or more input signals to the composition processing part by the side of a radio PC card, after that, it recovers to the signal processing part of the computer body side, and decoding processing is performed.

[0061]Also in any of a 1st embodiment - a 4th embodiment, radio equipment of this invention can be considered as the composition which displays the antenna branch used now, when change diversity control is performed. In the screen top of a luggable computer, the methods of presentation involve the image display by software, or the LED display on a computer case body chassis, for example, as shown in drawing 5. When beamforming control is performed, a screen display of the directivity response pattern which are formed can also be carried out.

[0062]In the example of drawing 5, the antenna pattern seen from right above is displayed in the window on the screen of a computer. By such display, the computer-applications person can know visually the communication direction which has secured the good propagation path, and he can move a luggable computer so that the user itself can perform good communication depending on the case. There is an advantage which can be employed and managed independently of a computer body by supplying a display function by software. Of course, it is also possible to display the beam pattern of an antenna or the antenna branch which is independent, respectively and is used.

[0063]In the above-mentioned embodiment, although explained taking the case of signal reception, also in any of a 1st embodiment - a 4th embodiment, the message or sending signal created with the computer body can also be transmitted from two or more antennas of radio equipment. By using two or more antennas, directional beam transmission is attained and directional gain improves. Thereby, even if radio wave propagation is inferior environment, it can prevent communication stopping.

[0064]Although the main part of a walkie-talkie was explained in the embodiment of all above as a luggable computer which has a radio function and removable peripheral equipment has been explained to a main part as a radio PC card, It cannot be overemphasized by building a small wireless circuit device etc. into the device which has the other same function, for example, a cellular phone and a Personal Digital Assistant, enabling free attachment and detachment that the same effect is attained.

[0065]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the radio equipment

which has two or more antennas is divided into the luggable computer possessing at least one antenna and a wireless circuit, and a PC card removable to it with a wireless circuit, and is constituted. It has only a necessary minimum communication function and low cost-ization is attained, to the user who, on the other hand, demands high-speed and quality communication, to the main part of a luggable computer, a radio PC card can be added according to the purpose, and improved efficiency can be planned free by the diversity effect on it.

[0066]Control of Make Changes, expansion, etc. becomes easy by providing parameters about the diversity method or signal processing with driver software.

[0067]It can prevent communication stopping under [ by introducing a beamforming algorithm in addition to this ] radio wave propagation environment inferior for improvement in directional gain, or an interference elimination effect instead of diversity.

[0068]At this time, a calibration method etc. have an effect which makes a change of an algorithm easy by making the difference information in both algorithm recognize using driver software.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the composition of the radio equipment concerning a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the composition of the radio equipment concerning a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing the composition of the radio equipment concerning a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is a figure showing the composition of the radio equipment concerning a 4th embodiment of this invention.

[Drawing 5] It is a figure showing the display example of the beam pattern of the antenna of the radio equipment of this invention.

[Drawing 6] It is a schematic block diagram of the conventional personal computer with a radio function.

### [Description of Notations]

10, 30, 50 luggable computers

20, 40, and 60 Radio PC card

13, 23, 33<sub>1</sub> - 33<sub>N</sub>, 53<sub>1</sub> - 53<sub>N</sub> antenna

14, 24, 34<sub>1</sub> - 34<sub>N</sub>, 54<sub>1</sub> - 54<sub>N</sub> wireless circuit

15, 35, and 55 Composition processing part

16, 36, and 56 Signal processing part

17, 37, and 57 Interface (I/F) part

18, 38, and 58 Control section

39<sub>1</sub> - the 1st wireless circuit of 39<sub>N</sub>

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

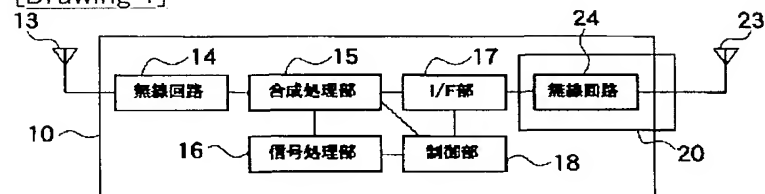
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

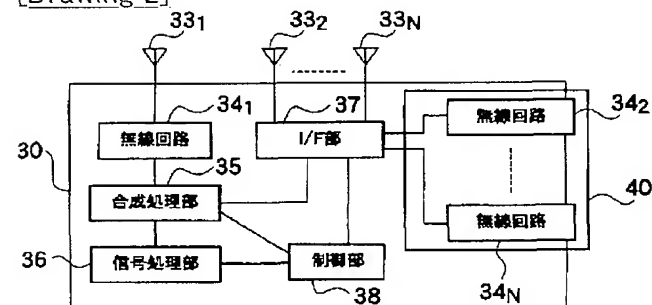
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

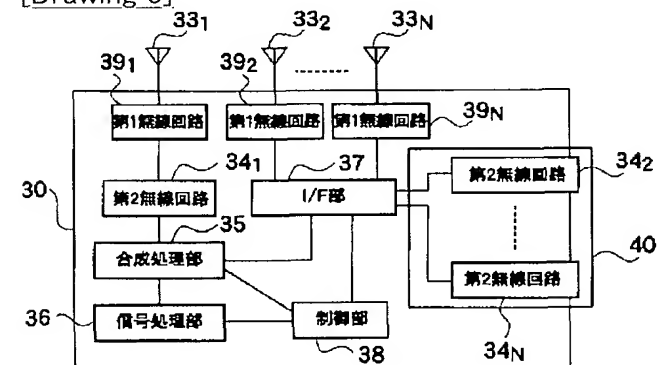
[Drawing 1]



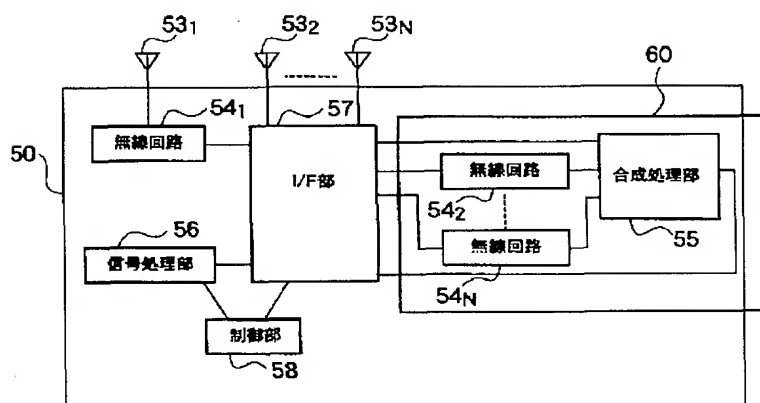
[Drawing 2]



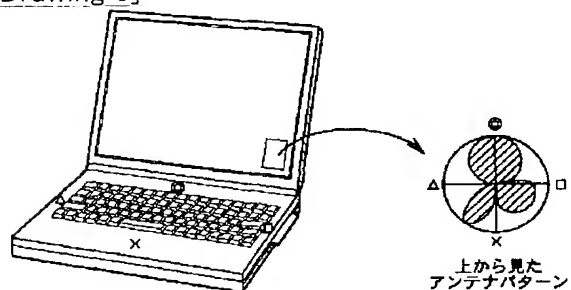
[Drawing 3]



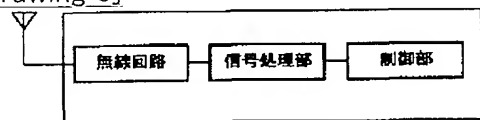
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]



Filing info	Patent 2000-360102 (27.11.2000)
Publication info	2002-164825 (7.6.2002)
Detailed info of application	Kind of examiner's decision(Grant) Kind of final decision(Grant) Date of final decision in examination stage(24.11.2006)
Date of request for examination	(29.8.2002)
Date of sending the examiner's decision of rejection	(18.4.2006)
Appeal/trial info	Trial/Appeal against rejection 2006-010302 Date of demand for appeal/trial(18.5.2006) Decision to Grant a Patent in Pretrial Reexamination Date of final decision in appeal/trial stage (10.11.2006)
Registration info	3884228 (24.11.2006)
Renewal date of legal status	(21.2.2007)

**Legal status information includes 8 items below. If any one of them has any data, a number or a date would be indicated at the relevant part.**

1. Filing info( Application number,Filing date )
2. Publication info( Publication number,Publication date )
3. Detailed info of application
  - \* Kind of examiner's decision
  - \* Kind of final decision
  - \* Date of final decision in examination stage
4. Date of request for examination
5. Date of sending the examiner's decision of rejection( Date of sending the ex
6. Appeal/trial info
  - \* Appeal/trial number,Date of demand for appeal/trial
  - \* Result of final decision in appeal/trial stage,Date of final decision in ap
7. Registration info
  - \* Patent number,Registration Date
  - \* Date of extinction of right
8. Renewal date of legal status

**For further details on Legal-Status, visit the following link.[PAJ help\(1-5\)](#)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-164825  
(P2002-164825A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 B	7/08	H 0 4 B	D 5 K 0 5 9
	7/10		A 5 K 0 6 7
	7/26		D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-360102(P2000-360102)

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 松岡 秀浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 伊藤 晋朗

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

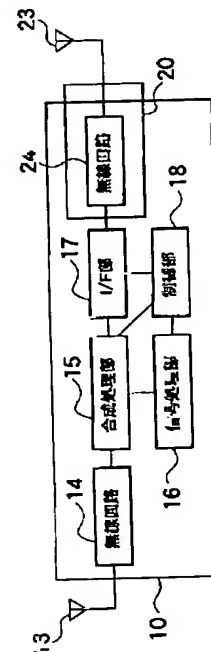
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線装置

(57) 【要約】

【課題】 無線機本体を安価にし、かつ容易に通信機能の向上を図れる無線装置を実現化する。

【解決手段】 無線装置は、少なくとも1つのアンテナおよび少なくとも1つの無線回路を具備する無線機本体(たとえばポータブルPC)と、この無線機本体に着脱可能なPCカード等の無線回路付き周辺機器(たとえばPCカード)とから構成される。無線機本体は、周辺機器が装着された場合に、この周辺機器の無線回路を認識して、信号の伝達を可能にする接続手段を有する。無線機本体はさらに、接続手段によって認識された周辺機器の無線回路を経由した受信信号と、無線機本体の無線回路を経由した受信信号とを合成する合成手段と、合成手段で合成された受信信号を復号する復号処理手段を有する。周辺機器は所望の通信機能の通信回路を有し、これを無線機本体に装着することにより、ダイバーシチブランチとして認識させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つのアンテナと、少なくとも1つの無線回路とを具備した無線機本体と、少なくとも1つのアンテナと、少なくとも1つの無線回路とを有し、前記無線機本体に着脱可能な周辺機器とを備え、前記無線機本体は、前記周辺機器が無線機本体に装着された場合に、前記周辺機器の無線回路を認識して、信号の伝達を可能にする接続手段と、前記接続手段によって認識された周辺機器の無線回路を経由した受信信号と、前記無線機本体の無線回路を経由した受信信号とを合成する合成手段と、前記合成手段で合成された受信信号を復号する復号処理手段とをさらに具備することを特徴とする無線装置。

【請求項2】 2つ以上のアンテナと、少なくとも1つの無線回路とを具備した無線機本体と、少なくとも1つの無線回路を具備し、前記無線機本体に着脱可能な周辺機器とを備え、前記無線機本体は、前記周辺機器が無線機本体に装着された場合に、前記周辺機器の無線回路を認識して、信号の伝達を可能にする接続手段と、前記接続手段によって認識された周辺機器の無線回路を経由した受信信号と、前記無線機本体の無線回路を経由した受信信号とを合成する合成手段と、前記合成手段で合成された受信信号を復号する復号処理手段とをさらに具備することを特徴とする無線装置。

【請求項3】 前記無線機本体の2つ以上のアンテナの一部は、当該無線機本体の各無線回路に対応し、前記無線機本体のアンテナの残りは、前記周辺機器の各無線回路に対応することを特徴とする請求項2に記載の無線装置。

【請求項4】  $N$ 個 ( $N \geq 2$ ) のアンテナと、前記  $N$  個のアンテナで受信された信号に対して高周波信号処理を施す  $N$  個の第1無線回路と、前記高周波信号処理された受信信号に対してさらに低周波変換処理を行う  $m$  個 ( $m \geq 1$ ) の第2無線回路とを有する無線機本体と、( $N-m$ ) 個の第2無線回路を有し、前記無線機本体に着脱可能な周辺機器とを備え、前記無線機本体は、前記無線機本体に前記周辺機器が装着された場合に、前記周辺機器の第2無線回路を認識し、信号の伝達を可能にする接続手段と、前記接続手段を経由して伝達された前記周辺機器の第2無線回路を経由した ( $N-m$ ) 個の受信信号と、前記無線機本体の第2無線回路を経由した  $m$  個の受信信号とを合成する合成手段と、前記合成手段で合成された受信信号を復号する復号処理手段とをさらに具備することを特徴とする無線装置。

【請求項5】 少なくとも1つのアンテナと、1つの無線回路とを具備した無線機本体と、少なくとも1つのアンテナと、少なくとも1つの無線回

路とを有し、前記無線機本体に着脱可能な周辺機器とを備え、前記無線機本体は、

前記周辺機器が無線機本体に装着された場合に、前記周辺機器の無線回路を認識して、信号の伝達を可能にする接続手段をさらに有し、

前記周辺機器は、前記接続手段によって認識された無線機本体の無線回路を経由した受信信号と、前記周辺機器の無線回路を経由した受信信号とを合成する合成手段をさらに有することを特徴とする無線装置。

【請求項6】 2つ以上のアンテナと、1つの無線回路とを具備した無線機本体と、

少なくとも1つの無線回路を具備し、前記無線機本体に着脱可能な周辺機器とを備え、前記無線機本体は、前記周辺機器が無線機本体に装着された場合に、前記周辺機器の無線回路を認識して、信号の伝達を可能にする接続手段をさらに有し、

前記周辺機器は、前記前記接続手段によって認識された無線機本体の無線回路を経由した受信信号と、前記周辺機器の無線回路を経由した受信信号とを合成する合成手段をさらに有することを特徴とする無線装置。

【請求項7】  $N$  個 ( $N \geq 2$ ) のアンテナと、前記  $N$  個のアンテナで受信された信号に対して高周波信号処理を施す  $N$  個の第1無線回路と、前記高周波信号処理された受信信号に対してさらに低周波変換処理を行う1つの第2無線回路とを有する無線機本体と、

( $N-1$ ) 個の第2無線回路を有し、前記無線機本体に着脱可能な周辺機器とを備え、前記無線機本体は、前記無線機本体に前記周辺機器が装着された場合に、前記周辺機器の第2無線回路を認識し、信号の伝達を可能にする接続手段をさらに有し、

前記周辺機器は、前記接続手段を経由して伝達された前記無線機本体の第2無線回路を経由した1つの受信信号と、前記周辺機器の第2無線回路を経由した ( $N-1$ ) 個の受信信号とを合成する合成手段をさらに有することを特徴とする無線装置。

【請求項8】 前記無線機本体の合成手段は、前記無線機本体に与えられる駆動ソフトウェアによって、その制御内容を書き換えられることを特徴とする請求項1～4記載の無線装置。

【請求項9】 前記周辺機器の合成手段の制御内容は、当該周辺機器が無線機本体に付加されたときに、前記無線機本体に与えられる駆動ソフトウェアによって書き換え可能であることを特徴とする請求項5～7に記載の無線装置。

【請求項10】 前記無線機本体は、表示部をさらに有し、前記アンテナおよび無線回路によって形成される指向性ビームのビームパターンを表示することを特徴とする請求項1～9に記載の無線装置。

【請求項11】 前記無線機本体は、表示部をさらに有

し、前記アンテナおよび無線回路のうち現在使用中のアンテナおよび／あるいは無線回路を表示することとを特徴とする請求項1～9に記載の無線装置。

【請求項12】 前記無線機本体は、メッセージ送信機能をさらに有し、前記無線機本体内で作成され変調されたメッセージは、前記無線装置のアンテナを介して送信されることを特徴とする請求項1～11に記載の無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線機本体と、無線機本体に着脱可能な無線回路付きの周辺機器とから構成される無線装置に関する。無線機本体とは、無線機能および信号処理機能を有するすべての装置を意味し、たとえば、無線機能付き可搬型コンピュータ、PDAなどの携帯情報端末、携帯電話や自動車電話などの通信端末をも含む。

【0002】

【従来の技術】近年の情報化社会の発展によって、パーソナルコンピュータおよび携帯情報端末の利用者数が年々増大しており、その利用方法も多様化してきている。これらの情報機器の性能向上が加速するにつれて、音声・メッセージ・画像等のマルチメディア情報をやりとりする個人ユーザも増え、多種多様でかつ大容量の情報をインターネット等を利用して送受信することも当然のこととなってきた。しかし、モビリティや可搬性を考慮すると、有線の電話回線を利用するには限界があり、ノートパソコンに携帯通信端末を接続したり、無線データ通信専用のモデムカード等を挿入したりする必要がある。

【0003】逆に、携帯電話やPHSといった携帯通信端末自体でインターネットやEメール等を利用するユーザも増え、さらにiモードのような情報端末によって直接情報サービスを利用する頻度も高まっている。しかし、携帯端末上の操作は、筐体サイズが小さいことや、操作キーの少なさ等からくる入力速度の低下や、煩雑さは避けられない。

【0004】このような状況から、今後はこれらを混在あるいは統合した情報通信機器が登場することが容易に予想できる。例えば、ノートパソコンに無線LANやBluetoothなどのアンテナおよび無線機を搭載した機種などが市場に出回ると予想され、実際に商用化されているものもある。

【0005】図6は、現在考えられている無線機能を統合した情報処理機器である。このような無線機能を具備した可搬型パソコンがあれば、通信可能エリア内においては屋内外問わずに「いつでもどこでも」通信を行うことができることになる。しかし現実には、屋外の場合は、地形地物による伝搬ロスや、建物のかげに入り込んだときのシャドーイング等の影響を強く受ける。また、端末自体を動かすことがなくとも、周囲の環境の時間的

変動のために反射・散乱の状態が変化し、フェージングが発生することもある。結果的にこれらの現象により無線回線品質が著しく劣化することになり、パソコンで大容量の情報を扱うことはできても送受信することができなくなる。

【0006】また、屋内で無線通信を行う場合においても、天井・壁等の反射や、什器や人による遮蔽が頻繁に生じるため、パソコンの置き方や設置場所によって、無線回線状況が悪くなったときに情報伝送速度が低下したり、通信が途絶えたりする等の不都合が生じる。

【0007】これを解決するために、図6に示すような無線機能付きパソコンあるいは携帯情報端末などに複数のアンテナおよび無線回路を組み込むことによって、ダイバーシチ動作を行い、著しい特性改善が見込まれる。端末の筐体の大きさの限度内で、無線機モジュールの数が増えれば増えるほどその効果は大きくなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような複数の無線回路を具備したパソコンあるいは携帯情報端末は、データ処理等の基本機能に追加して余剰に搭載する通信機能のために、パソコンあるいは携帯情報端末の価格が高くなることが避けられない。このことは、特に高性能な無線通信機能を必要としないパソコン利用者にとっては、非常に不利である。

【0009】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、価格の増大を抑え、かつ、利用者が必要とする通信品質あるいは通信速度を利用者毎の目的に応じて達成できる無線装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては、パーソナルコンピュータや通信端末などの情報処理機器側に最小限の通信機能を組み込んで無線機本体とする。一方、利用者が個別に必要とする無線通信機能を、無線機本体に容易に着脱可能な周辺機器、例えば無線PCカードに組み込むことによって、必要なときに、必要な通信機能を追加することのできる構成とする。

【0011】具体的には、本発明の第1の形態においては、無線装置は、少なくとも1つのアンテナと少なくとも1つの無線回路を具備した無線機本体と、少なくとも1つのアンテナおよび少なくとも1つの無線回路を有して、無線機本体に着脱可能な周辺機器とから構成される。無線機本体は、周辺機器を付加したときに、周辺機器の無線回路を認識して信号の伝達を可能にする接続手段をさらに有し、接続手段によって認識された周辺機器の無線回路を経由した受信信号と、無線機本体の無線回路を経由した受信信号とを合成手段で合成する。合成された受信信号を、無線機本体の復号処理手段で復号する。

【0012】このような構成により、あらかじめ数多くのアンテナおよび無線回路をすべて組み込んだ無線機本体に比べて、コストを低減することができる。また、無線機内の1系統の無線回路だけでは、所望の受信品質あるいは情報伝送速度を達成できないような劣悪な電波伝搬環境で使用する場合には、無線機能を有する周辺機器を装着することによって、ブランチ数を増やしてダイバーシティ利得を向上させることができる。これにより、高い通信品質、高速伝送が実現される。また、付加する周辺機器は容易に着脱可能であるため、利用者は用途、要求するスペックに応じた周辺機器を使い分けことができる。さらに、機器製造者は多種多様な機能をもつ周辺機器を用意することができる。

【0013】本発明の第2の形態においては、アンテナをすべて無線機本体側に備えて、あらかじめ本体側でアンテナ位置の最適化を図り、周辺機器には無線回路のみを具備させる構成とする。

【0014】すなわち、無線装置は、2つ以上のアンテナと少なくとも1つの無線回路とを具備した無線機本体と、少なくとも1つの無線回路を具備して無線機本体に着脱可能な周辺機器とから構成される。無線機本体は、周辺機器が無線機本体に付加された場合に、周辺機器の無線回路を認識して、信号の伝達を可能にする接続手段を有する。無線機本体はさらに、接続手段によって認識された周辺機器の無線回路を経由した受信信号と、無線機本体の無線回路を経由した受信信号とを合成する合成手段と、合成手段で合成された受信信号を復号する復号処理手段とを有する。

【0015】この構成により、アンテナ位置の最適化を図ると同時に、周辺機器からアンテナを省略して小型化・低コスト化し、多様な機能、種類の周辺機器を安価に提供することが可能になる。最適位置に配置された複数のアンテナを用いて指向性ビーム送信が可能となり、指向性利得の向上により、劣悪な電波伝搬環境下においても通信が途絶えるのを防ぐことができる。

【0016】第3の形態では、アンテナをすべて無線機本体側に最適配置し、かつ、無線回路内の初段のフィルタや低雑音増幅器(LNA)などを無線回路から独立させてアンテナ近傍に配置する。一方、必要な無線回路を有する周辺機器を着脱可能に設けて、受信信号の質のさらなる向上を図る。

【0017】すなわち、無線装置は、無線機本体と、これに着脱可能な周辺機器から構成され、無線機本体は、N個( $N \geq 2$ )のアンテナと、N個のアンテナで受信された信号に対して高周波信号処理を施すN個の第1無線回路と、高周波信号処理された受信信号に対してさらに低周波変換処理を行うm個( $m \geq 1$ )の第2無線回路とを有する。一方、周辺機器は(N-m)個の第2無線回路を有し、その各々が、無線機本体側のアンテナのひとつと対応する。無線機本体は、無線機本体に周辺機器が

装着された場合に、周辺機器の第2無線回路を認識し、信号の伝達を可能にする接続手段を有する。無線機本体はさらに、接続手段を経由して伝達された周辺機器の第2無線回路を経由した(N-m)個の受信信号と、無線機本体の第2無線回路を経由したm個の受信信号とを合成する合成手段と、合成手段で合成された受信信号を復号する復号処理手段とを有する。

【0018】この構成は、アンテナと初段の増幅器(すなわち第1無線回路)が無線機本体内で空間的に離れて配置されることに起因する受信信号のSN比の劣化を防ぐことができる。また、無線機本体の複数のアンテナで受信した信号を、各アンテナの直下に位置する高周波無線回路でアナログ信号処理を施し、低周波信号に変換しておくことによって、無線機本体と周辺機器とのインタフェース部の構造を簡単化することができる。さらに、周辺機器内の無線回路における消費電力を低減することができる。

【0019】上記第1から第3の形態において、信号合成処理部を無線機本体側に設けたが、いずれの形態においても、合成処理部を周辺機器に設ける構成とすることができる。この場合、周辺機器を無線機本体に装着した状態で、無線機本体の複数のアンテナで受信した信号をインタフェース部を介してすべて周辺機器へ伝達し(そのうちの1つの信号は本体側無線回路での信号処理済みである)、周辺機器内において合成処理までを行うことができる。この構成により、合成処理部におけるアルゴリズムの変更を容易に行える利点がある。

【0020】また、本発明の無線装置において、合成手段は、無線機外部から与えられる駆動ソフトウェアによってその制御内容を書き換えることができる。外部から与えられるとは、インターネットを介してダウンロードされるソフトウェアや、CD-ROMやフロッピー(登録商標)ディスクなどの記録媒体を介して与えられるソフトウェアを含む。この構成により、付加した周辺機器の無線回路を含めた無線装置内の信号処理内容を容易に書き換えることができ、機能変更も容易になる利点がある。

【0021】好ましくは、無線機本体は表示部をさらに有し、無線装置のアンテナおよび無線回路によって形成される指向性ビームのビームパターンを表示する。あるいは、無線装置のアンテナおよび無線回路のうち、現在使用中のアンテナと無線回路の一方または双方を表示する構成としてもよい。利用者は、表示により、良好な伝搬路の確保できている通信方向を視覚的に知ることができる。場合によっては、利用者自身が良好な通信を行えるように、可搬型コンピュータを最適な場所に移動させることができる利点がある。

【0022】なお、本発明において、「無線機本体」とは、少なくとも一つのアンテナおよび無線回路を具備した可搬型コンピュータ、携帯情報端末、移動通信電話、

その他、無線通信機能を有するあらゆる装置を含む。特に、可搬型コンピュータを用いる場合、多様な情報を利用する能力や、優れたユーザインタフェース等を利用することができる。また、コンピュータ内のCPUを利用した無線信号処理および制御も可能となる。さらに、無線機本体として、周辺機器の増設が容易でかつ拡張性にすぐれる利点がある。また、あらかじめ複数の受信回路を搭載した可搬型コンピュータに比べて本体のコストを低減することができる。

【0023】また、無線機本体はメッセージ送信機能を有し、無線装置のアンテナを介して、変調したメッセージを送信することができる。本発明の無線装置では、本体に周辺機器を着脱可能に組み合わせることにより、複数のアンテナで指向性ビーム送信が可能となる。したがって、指向性利得が向上し、劣悪な電波伝搬環境下においても通信が途絶えるのを防ぐことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0025】（第1実施形態）図1に本発明の第1実施形態に係る無線装置の構成例を示す。無線装置は、無線機本体としての可搬型コンピュータ10と、これに着脱可能に装着される無線PCカード20とを含む。可搬型コンピュータ10は、1つ以上のアンテナ13（図1では1つのみを図示）、アンテナ13に対応する数の無線回路14（図1では1つのみを図示）、合成処理部15、信号処理部16、インタフェース（I/F）部17、制御部18を有する。一方、無線PCカード20は、1つ以上のアンテナ23（図1では1つのみを図示）およびこれに対応する数の無線回路24（1つのみを図示）を有する。以下の説明においても、可搬型コンピュータ10および無線PCカード20の各々に内蔵されているアンテナおよび無線回路は、説明の便宜上、1系統ずつとしているが、ダイバーシチ効果を向上させるためにそれぞれ複数有する構成であってもよい。

【0026】無線回路14および24は、スイッチ、フィルタ、アンプ、ミキサ、シンセサイザ等のRF帯およびIF帯のアナログ回路や、ダウンコンバートして適当な周波数帯においてデジタル信号に変換するA/D変換器、さらには通信方式によってはデジタル回路等を含む。アンプは、雑音成分を低減する低雑音増幅器（LNA）を含む。

【0027】このうち、可搬型コンピュータ本体10に内蔵されている無線回路14は、コンピュータ単体での通信を可能とするため、D/A変換器、電力増幅器（PA）等の送信系の回路も含まれている。一方、無線PCカード20に内蔵されている無線回路24の方は、送信系があってもよいが、以下の説明では、受信系のみが含まれているものとして記述する。

【0028】無線PCカード20が、例えば、可搬型コ

ンピュータ10のPCカードスロットに差し込まれると、制御部18は、I/F部17に無線PCカード20を認識させ、I/F部17において無線回路24との信号のやりとりが可能な状態にする。無線PCカード20に内蔵されている無線回路24を認識させる方法として、制御部18自体に認識させる方法の他に、コンピュータ10にインストールされるデバイスドライバによって制御部18にアクセスする方法等も可能である。制御部18が無線PCカード20を認識し接続が可能になると、無線PCカード20側の無線回路24も通信可能な状態になる。

【0029】合成処理部15は、本体側のアンテナ13で受信された信号と、PCカード20のアンテナ24で受信された信号とを合成する。信号処理部16は、合成された受信信号を復号する。

【0030】次に、信号の流れについて説明する。まず、無線機本体およびPCカードのアンテナ13、23で受信された信号は、それぞれ対応する無線回路14、24において所定の信号処理が施される。可搬型コンピュータ10の無線回路14で受信された第1の受信信号は、信号処理後に合成処理部5に伝達される。また、無線PCカード2の無線回路24で処理された第2の受信信号は、I/F部7を通じて、合成処理部5に伝達される。合成処理部15では、第1の受信信号と第2の受信信号とに対して、切り替えダイバーシチあるいは合成ダイバーシチが行われ、その合成信号は信号処理部16においてデータ復調が行われる。

【0031】これによって、複数のアンテナを用いて空間ダイバーシチ受信が可能となり、シャドーイングやフェージング等で電波伝搬環境が悪いときでも、情報伝送速度の低下や通信の瞬断を防ぐことができる。本発明では、無線装置に備えられたアンテナおよび無線回路の系の数が増えれば増えるほど、その効果も大きくなる。

【0032】ダイバーシチ方法については、ドライバソフトウェアによって決定され、制御部18を通じて命令が行われる。つまり、コンピュータの置かれている周囲の状況や電波伝搬環境に応じて、利用者が各自で、PCカードによる機能拡張、あるいはダイバーシチ方法等を選択することができる仕様となっている。

【0033】また、本発明の通信装置では、複数のアンテナの配置を考慮して積極的にビーム指向性を向けたり、干渉波の到来方向の指向性利得を下げたりすることもできる。特に、室内無線LANの形態で、ビームフォーミング用のPCカードを利用する場合は、見通しの確保や指向性を絞ることによって大きな品質改善を図れる。ビームフォーミング方法については様々なアルゴリズムが存在する。例えば、固定パターンのマルチビームを予め形成しておき、受信信号レベルやSN比等の情報によりビームを切り替える方法や、受信信号に含まれる既知系列や受信信号のもつ性質を利用して、誤差を最小

化するようなアンテナウェイトを求めることによって干渉波を除去するようなビームパターンを形成する方法、または各到来波の空間的な到来方向を推定し、それに応じてビームパターンのメインローブやヌルを向ける方法等がある。

【0034】このようなビームフォーミング受信は、ドライバソフトウェアにより制御内容を変更、または信号処理プログラムを書き換えることによって実現できる。しかし、到来波の到来方向等を精密に推定するようなアルゴリズムを用いる場合には、可搬型コンピュータ1および無線PCカード20に内蔵されている複数の無線回路間でキャリブレーションを行う必要がある。換言すると、パーソナルコンピュータ本体にPCカードの無線回路を合体させて双方の無線回路を正しく機能させるには、機能調整が必要であり、このための追加情報が必要になる。このような場合、例えばドライバソフトウェアによって、キャリブレーション部を駆動させるための処理命令を付加すればよい。

【0035】場合によっては、ダイバーシチ機能をもつPCカードに対して、その機能差分情報だけを盛り込んだハードウェアまたはソフトウェアで対処することによって、ビームフォーミングおよび／または無線回路間のキャリブレーションを実現することもできる。機能差分情報は、あらかじめハードディスクに格納しておいてもよいし、プログラムとしてロードしてもよい。ロード方法として、インターネットなどから無線機本体に直接ダウンロードすることもできる。

【0036】PCカードで通信機能を補強することによって、指向性利得の向上により、劣悪な電波伝搬環境下においても通信が途絶えるのを防ぐことができる。また、狭い指向性のビームを形成することにより、室内伝搬において頻繁に生じるマルチパスの影響を低減することができる。

【0037】第1実施形態の無線装置では、可搬型コンピュータ本体は最低限の通信機能だけを備え、高価になることはない。オプションの無線PCカードは着脱が容易であり、高い通信機能性を求める利用者に対しては、目的に応じた機能増設により、容易に拡張サービスを提供することができる。高性能を必要とする利用者は、目的に応じてPCカードを購入することになるが、あらかじめ固定されたマルチ通信機能コンピュータを購入するよりは費用、柔軟性の面で有利である。また、高い通信性能を必要としない利用者にとっては、基本的な通信機能の付いたコンピュータ本体を安価に購入することができるという利点がある。

【0038】また本発明の無線装置は、無線カードを着脱するための接続部の形態および接続方法には依存しない。すなわち、上記実施形態では、PCMCIAの無線PCカードを仮定しているが、I/F部17と無線PCカード20がケーブル等を介して離れて接続されていて

もよい。この場合、可搬型コンピュータ10のアンテナ13と、PCカード20のアンテナ23がかなり離れて配置されるため、原理的には受信信号の空間的相関が小さくなるため、ダイバーシチ効果が高まるという効果がある。

【0039】また、可搬型コンピュータ利用者が大容量な情報や高品質な情報を送信する場合、つまり上り回線において高速・高品質伝送を行う場合、可搬型コンピュータあるいは無線PCカードに複数の無線回線およびアンテナが具備されていれば、送信ダイバーシチあるいはビームフォーミング送信を行うことができる。上述したように、ビームフォーミング送信を行う場合、各ブランチのアンテナ・無線回路間の精密なキャリブレーションが必要となるが、このための機能情報は、追加のソフトウェアをロードすることにより容易に実現できる。

【0040】このような構成により、空間ダイバーシチを利用した信頼度の高い伝送あるいは指向性利得の向上を実現でき、劣悪な電波伝搬環境下においても通信が途絶えたり、情報伝送速度が低下するのを防ぐことができる。

【0041】(第2の実施形態)図2に本発明の第2の実施形態に係る無線装置の構成例を示す。

【0042】第2実施形態では、複数のアンテナをすべて無線機本体側に配置することによって、あらかじめアンテナ位置の最適化を図る。すなわち、第2実施形態の無線装置は、可搬型コンピュータ30と、無線PCカード40とを含み、可搬型コンピュータ30は、2つ以上のアンテナ33<sub>1</sub>~33<sub>N</sub>、1つ以上の無線回路34<sub>1</sub>、合成処理部35、信号処理部36、インタフェース(I/F)部37、制御部38を有する。一方、無線PCカード40は、無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>を有する。ここで、Nは本発明の無線装置全体に含まれるアンテナの総数を表す。これは無線回路の総数にも一致する。

【0043】無線回路34<sub>1</sub>~34<sub>N</sub>は、第1実施形態と同様に、スイッチ、フィルタ、アンプ、ミキサ、センサ等サイズのRF帯およびIF帯のアナログ回路や、ダウンコンバートして適当な周波数帯においてデジタル信号に変換するA/D変換器、さらには通信方式によってはデジタル回路等を含む。

【0044】第2実施形態では、無線PCカード40には、複数の無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>だけが含まれており、一方、可搬型コンピュータ30には、あらかじめ複数のアンテナ33<sub>1</sub>~33<sub>N</sub>が搭載されている。

【0045】第2実施形態の無線装置での信号の流れを説明する。まず、アンテナ33<sub>2</sub>~33<sub>N</sub>で受信された信号はI/F部37を介して、装着された無線PCカード40へ流れ込み、対応する無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>で処理される。この後、再びI/F部7を介して合成処理部35へ送られる。ここで、アンテナ33<sub>1</sub>から本体側の無線回路34<sub>1</sub>を通して入力される受信信号と、ダイ



バーシチ合成が行われる。このとき制御部38は、I/F部37で無線PCカード40の無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>と可搬型コンピュータ30のアンテナ33<sub>2</sub>~33<sub>N</sub>が正しく接続されるように制御する。

【0046】このような構成により、第2実施形態にかかる無線装置では、複数のアンテナをあらかじめ可搬型コンピュータ30の筐体上に、理想的な状態で配置することができ、アンテナ間の距離や指向性の向きの最適化が容易となる。特に、ダイバーシチ受信する場合には、サイズの小さいPCカード上に複数のアンテナを搭載するよりは、コンピュータ筐体の大きさを活用して、アンテナ間距離をできるだけ離すことができる。これによって、受信信号の空間相関を小さくし、ダイバーシチ利得をかせぐことができる。

【0047】(第3の実施形態)図3は、本発明の第3実施形態に係る無線装置の構成例を示す。第3実施形態では、コンピュータ本体側にすべてのアンテナを配置するとともに、各アンテナの直下に、初段のフィルタやLNA(低雑音増幅器)を含む第1の無線回路を配置する。

【0048】無線装置は、可搬型コンピュータ30と無線PCカード40とを含み、可搬型コンピュータ30は、アンテナ33<sub>1</sub>~33<sub>N</sub>、第1無線回路39<sub>1</sub>~39<sub>N</sub>、第2無線回路34<sub>1</sub>、合成処理部35、信号処理部36、インタフェース(I/F)部37、制御部38を有する。一方、無線PCカード40は、第2無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>を有する。第3実施形態の第2無線回路34<sub>1</sub>~34<sub>N</sub>は、第1および第2実施形態とは異なり、初段フィルタおよびLNAを含んでいない。LNA等は個別の回路(第1無線回路)39として、コンピュータ30側のアンテナ33の近傍に配置される。

【0049】つまり、第3実施形態では、無線PCカード40は、LNA等を含まない複数の無線回路(第2無線回路)34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>を有し、可搬型コンピュータ30にあらかじめ複数のアンテナ33<sub>1</sub>~33<sub>N</sub>とLNAを含む第1無線回路39<sub>1</sub>~39<sub>N</sub>が最適配置で搭載される構成となる。

【0050】信号の流れについて説明する。まず、アンテナ33<sub>2</sub>~33<sub>N</sub>で受信された信号は第1無線回路39<sub>2</sub>~39<sub>N</sub>で高周波処理され、I/F部37を通過後、装着された無線PCカード40へ流れ込み、対応する第2無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>で処理された後、再びI/F部37を介して合成処理部35へ送られる。ここで、アンテナ33<sub>1</sub>で受信され、第1無線回路39<sub>1</sub>による処理後に第2無線回路34<sub>1</sub>を通して入力される受信信号と、ダイバーシチ合成が行われる。このとき制御部38は、I/F部37で無線PCカード40の第2無線回路34<sub>2</sub>~34<sub>N</sub>と、可搬型コンピュータ30の第1無線回路39<sub>2</sub>~39<sub>N</sub>が正しく接続されるように制御する。

【0051】一般に低雑音増幅器(LNA)は受信回路初段のアンプであり、LNA入力直前の信号は受信系の中で最もS/Nの悪い信号である。このため、雑音の付加をできるだけ避けるために、アンテナからLNAまでの配線はできるだけ短くするのが望ましい。従って、第3実施形態の構成により、可搬型コンピュータ内の部品点数は増えるものの、アンテナとLNA(第1無線回路)を近くに配置して受信信号のS/N比の劣化を防ぐことができ、受信信号の品質の向上という点からは有利な構成である。また、アクティブ素子であるLNA39をコンピュータ本体側に配置することによって、PCカード内の無線回路における消費電力を低減することができる。さらに、熱対策の点でも、LNAを熱対策が十分に行われているコンピュータ本体に配置することは有効である。

【0052】第3の実施形態では、第1無線回路としてLNAまでの高周波信号処理素子を含めた形態になっているが、その後のフィルタや周波数変換回路等も、可搬型コンピュータ内にあらかじめN個用意してもよい。この場合、アンテナに直結するN個の第1の無線回路と、第1の無線回路で処理された受信信号をさらに周波数変換する第2の無線回路に分けられるが、第2の無線回路は可搬型コンピュータ内には最低1個だけ用意しておけばよく、残りは無線PCカードに内蔵されることになる。

【0053】(第4の実施形態)図4に本発明の第4の実施形態に係る無線装置の構成例を示す。第4実施形態では、ダイバーシチやビームフォーミングなどの合成処理を、PCカードに内蔵されるDSPやゲートアレイにおいて行う構造とする。

【0054】図4に示す例では、可搬型コンピュータ50は、アンテナ53<sub>1</sub>~53<sub>N</sub>、無線回路54<sub>1</sub>、信号処理部56、インタフェース(I/F)部57、制御部58を有する。一方、無線PCカード60は、無線回路54<sub>2</sub>~54<sub>N</sub>と、合成処理部55を有する。ここで、Nは本発明の無線装置全体に含まれるアンテナおよびそれに対応する無線回路の数を表す。

【0055】無線回路54<sub>1</sub>~54<sub>N</sub>は、第1および第2実施形態と同様に、スイッチ、フィルタ、アンプ(LNAを含む)、ミキサ、シンセサイザ等のRF帯およびIF帯のアナログ回路や、ダウンコンバートして適当な周波数帯においてデジタル信号に変換するA/D変換器、さらには通信方式によってはデジタル回路等を含む。

【0056】第4実施形態では、可搬型コンピュータ50にあらかじめ複数のアンテナ53<sub>1</sub>~53<sub>N</sub>が搭載されている点、および無線PCカード60に複数の無線回路54<sub>2</sub>~54<sub>N</sub>が搭載されている点は、第2および第3の実施形態と同じであるが、合成処理部55が無線PCカード60に含まれている点が異なる。



【0057】この無線装置での信号の流れについて説明する。まず、アンテナ53<sub>2</sub>～53<sub>N</sub>で受信された信号は、I/F部57を通過後、装着された無線PCカード60へ流れ込み、各無線回路54<sub>2</sub>～54<sub>N</sub>で処理された後、合成処理部55へ送られる。また、アンテナ53<sub>1</sub>で受信された信号は、本体側の無線回路54<sub>1</sub>で処理されたのち、I/F部57を介してPCカード側の合成処理部55へ送られる。合成処理部55でビームフォーミングが行われ、再びI/F部57を介して信号処理部56へ送られる。このとき制御部58は、I/F部57で無線PCカード60の無線回路54<sub>2</sub>～54<sub>N</sub>と可搬型コンピュータ50のアンテナ53<sub>2</sub>～53<sub>N</sub>が正しく接続されるように制御する。

【0058】制御部58はまた、無線PCカード60が装着されているときには、本体側の無線回路54<sub>1</sub>からの受信信号を信号処理部56に直接送らず、I/F部57からPCカード側の合成処理部55に送られるように制御する。一方、無線PCカード60が装着されていないときには、直接信号処理部56に送るように制御する。

【0059】このように、無線PCカード上に合成処理部を搭載することにより、可搬型コンピュータ本体を改造することなく、周囲の電波伝搬状況に適したダイバーシチ方法やビームフォーミングアルゴリズムに容易に変更することができ、最適な通信を行うことができる。

【0060】このように、合成処理部を無線PCカードに設ける構成は、第1実施形態～第3実施形態の無線装置にも適用できる。この場合は、いずれも複数の受信信号をいったん無線PCカード側の合成処理部に送り、その後、コンピュータ本体側の信号処理部に取り戻して復号処理を行う。

【0061】本発明の無線装置は、第1実施形態～第4実施形態のいずれにおいても、切り替えダイバーシチ制御が行われたとき、現在使用されているアンテナブランチを表示する構成とすることができる。表示方法として、例えば、図5に示すように、可搬型コンピュータの画面上においてソフトウェアによる画像表示や、またはコンピュータ筐体上のLED表示等があげられる。また、ビームフォーミング制御が行われるときは、その形成している指向性パターン等を画面表示することもできる。

【0062】図5の例では、コンピュータのスクリーン上のウィンドウ内に、真上から見たアンテナパターンを表示している。このような表示により、コンピュータ利用者は、良好な伝搬路の確保できている通信方向を視覚的に知ることができ、場合によっては利用者自身が良好な通信を行えるように、可搬型コンピュータを移動させることができる。また、表示機能をソフトウェアで供給することにより、コンピュータ本体とは独立に運用、管理できる利点がある。アンテナのビームパターンととも

に、あるいはそれぞれ単独で、使用されているアンテナブランチを表示することも、もちろん可能である。

【0063】さらに、上記実施形態では、信号受信を例にとって説明してきたが、第1実施形態～第4実施形態のいずれにおいても、コンピュータ本体で作成されたメッセージあるいは送信信号を、無線装置の複数のアンテナから送信することもできる。複数のアンテナを用いることにより、指向性ビーム送信が可能になり、指向性利得が向上する。これにより、電波伝搬が劣悪な環境であっても、通信が途絶えるのを防ぐことができる。

【0064】なお、上記すべての実施形態においては、無線機本体を、無線機能を有する可搬型コンピュータとして説明し、本体に着脱可能な周辺機器を無線PCカードとして説明してきたが、それ以外の同様な機能を有する装置、たとえば、携帯電話や携帯情報端末に、小型無線回路デバイスなどを着脱自在に組み込むことによって同様の効果が達成されるのは、言うまでもない。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数のアンテナを有する無線装置を、少なくとも一つのアンテナおよび無線回路を具備した可搬型コンピュータと、それに着脱可能な無線回路付きのPCカードとに分けて構成する。可搬型コンピュータ本体には、必要最小限の通信機能だけを備えて低コスト化を図り、一方、高速・高品質な通信を要求する利用者に対しては、その目的に応じて無線PCカードを付加し、ダイバーシチ効果によって、自在に性能向上を図ることができる。

【0066】また、ダイバーシチ方法や信号処理に関するパラメータ等は、ドライバソフトウェアで提供することにより、内容変更や機能拡張などの制御が容易になる。

【0067】ダイバーシチの代わりに、あるいはこれに加えてビームフォーミングアルゴリズムを導入することによって、指向性利得の向上や干渉除去効果のために、劣悪な電波伝搬環境下においても通信が途絶えるのを防ぐことができる。

【0068】さらに、このとき、キャリブレーション方法等、両者のアルゴリズムにおける差分情報もまたドライバソフトウェアを用いて認識させることによって、アルゴリズムの変更を容易にする効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る無線装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る無線装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の第3実施形態に係る無線装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の第4実施形態に係る無線装置の構成を示す図である。

【図5】本発明の無線装置のアンテナのビームパターン

の表示例を示す図である。

【図6】従来の無線機能付きパーソナルコンピュータの概略ブロック図である。

【符号の説明】

10、30、50 可搬型コンピュータ

20、40、60 無線PCカード

13、23、33<sub>1</sub>~33<sub>N</sub>、53<sub>1</sub>~53<sub>N</sub> アンテナ

14、24、34<sub>1</sub>~34<sub>N</sub> 54<sub>1</sub>~54<sub>N</sub> 無線回路

15、35、55 合成処理部

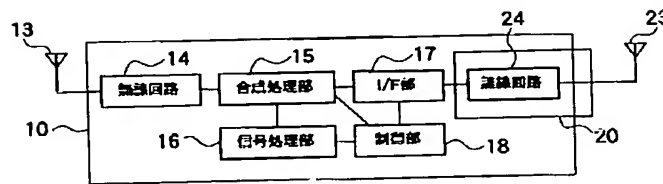
16、36、56 信号処理部

17、37、57 インタフェース(I/F)部

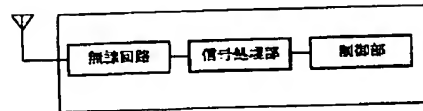
18、38、58 制御部

39<sub>1</sub>~39<sub>N</sub> 第1の無線回路

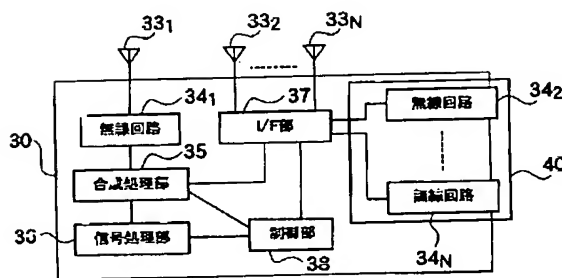
【図1】



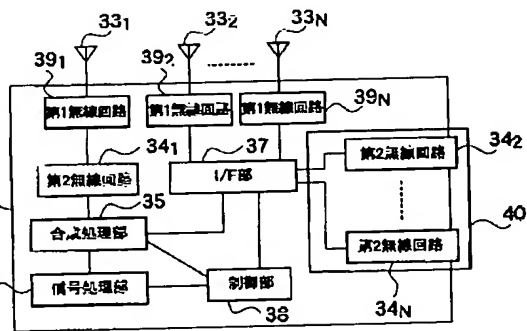
【図6】



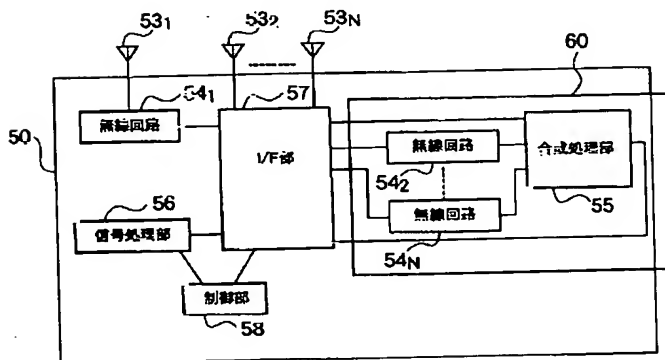
【図2】



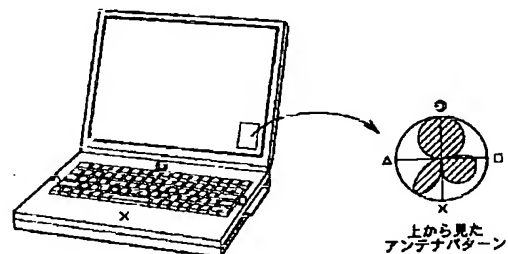
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 康  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内  
(72)発明者 関根 秀一  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 大舘 紀章  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内  
Fターム(参考) 5K059 CC03 CC04 DD36 DD37  
5K067 AA23 AA41 AA42 BB04 CC24  
DD51 FF23 KK02 KK03 KK17